

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут агроєкології та землеустрою
Кафедра екології, технології захисту навколишнього
середовища та лісового господарства

05-02-301

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни
«Збереження біорізноманіття»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського)
рівня за освітньо-професійною програмою «Екологія»
спеціальності 101 «Екологія» денної і заочної форм
навчання

Рекомендовано науково-
методичною радою з якості
ННІАЗ
Протокол № 9 від 19.05.2020 р.

Рівне – 2020

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Збереження біорізноманіття» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Екологія» спеціальності 101 «Екологія» денної і заочної форм навчання [Електронне видання] / Борщевська І. М., Буднік З. М. – Рівне : НУВГП, 2020. – 39 с.

Укладачі: Борщевська І. М., канд. с.-г. наук, доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства; Буднік З. М., канд. с.-г. наук, доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Відповідальний за випуск – Клименко М. О., доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Керівник групи забезпечення
спеціальності 101 «Екологія»

Бедункова О. О.

© Борщевська І. М.,
Буднік З. М., 2020
© НУВГП, 2020

Зміст

Практична робота №1	Визначення показників біорізноманіття	4
Практична робота №2	Вивчення міжнародних природоохоронних конвенцій та угод щодо збереження біотичного та ландшафтного різноманіття	7
Практична робота №3	Визначення кількісного співвідношення та рівня домінування окремих видів у біоценозі	13
Практична робота №4	Червона книга як метод збереження біорізноманіття на популяційно-видовому рівні	18
Практична робота №5	Вивчення структури державного кадастру рослинного світу України	22
Практична робота №6	Оцінка значущості заповідної території	28
Практична робота №7	Визначення розміру шкоди, заподіяної внаслідок незаконного знищення диких тварин	31
Література		39

Практична робота № 1

Визначення показників біорізноманіття

Мета роботи: Сформуванати основні поняття про біологічне різноманіття; вивчити показники біорізноманіття країн Євразії та своєї області.

Теоретична частина

Біологічне різноманіття є основою для існування людини, невід’ємною складовою довкілля. Відповідно до Конвенції про біологічне різноманіття термін **«біологічне різноманіття»** визначається як *«різноманітність живих організмів з усіх джерел, включаючи, серед іншого, наземні, морські та інші водні екосистеми і екологічні комплекси, частиною яких вони є: це поняття охоплює різноманітність у рамках виду, між видами і різноманітність екосистем»*.

Займаючи менше 6 % площі Європи, Україна володіє приблизно 35 % її біорізноманіття, причиною чого є розташування території України на перехресті багатьох природних зон та міграційних шляхів багатьох видів фауни.

Це пояснюється тим, що вона розташована на перехресті кількох природних зон та потужних міграційних шляхів тварин і рослин. На порівняно невеликій території утворились чотири фізико-географічні зони (широко-листяно-лісова, лісостепова, степова і середземноморська) і значна кількість різноманітних ландшафтів. У меридіональному напрямку територію України перетинає одна з найбільших і найславетніших річок Старого Світу – Дніпро з унікальними долинно-річковими комплексами – плавнями.

Найбільш багатими на видове різноманіття типами ландшафтів є ліси. Далі біорізноманіття зменшується у такій послідовності: степи, долини річок, болота, луки. Високими рівнями біорізноманіття відрізняються гірські райони – Крим і Карпати.

За останніми даними, в Україні мешкають біля 80 тис. видів живих організмів, зростають більше 3500 рослинних угруповань

(асоціацій). Не всі таксони є достатньо вивченими. Відомо, що на території України зустрічаються біля 5100 видів судинних рослин, 1900 видів найпростіших, 1600 видів нематод, 45 тис. видів членистоногих, 247 видів риб, 20 видів земноводних, 21 вид плазунів, 413 видів птахів (270 – гніздових) та 126 видів ссавців.

Під впливом фізичних факторів (сонячної радіації, температури, вологості, опадів, вітру тощо) сформувались так звані *біокліматичні пояси* (із *природними зонами*) з відповідними великими угрупованнями живих організмів – *біомами*.

Найбільше біорізноманіття сконцентроване у екваторіальних широтах. Це цілком зрозуміло – саме тут сформувались оптимальні умови для існування самих різних груп організмів. У вологих екваторіальних і тропічних лісах представлено біля 40% усіх видів рослин і більше половини видів тварин, які мешкають на планеті. Так, для порівняння, на 1 га екваторіального лісу зростає у середньому 250 видів дерев, а на 1 га широколистяного лісу – до 10 видів. Інший приклад: на 1 км² амазонського лісу можна зустріти більше видів птахів, ніж у всій Великобританії чи Україні.

Біорізноманіття інших біомів зменшується у ряду: тропічні рідколісся і савани – субтропічні ліси і чагарники – широколистяні ліси – степи і прерії – пустелі – тундра.

Хід роботи

1. Користуючись таблицею 1 побудуйте стовпчасту діаграму «Показники біорізноманіття країн Євразії».

2. Дайте відповіді на запитання (за кожним таксоном окремо): У яких країнах відмічаються найвищі показники видового біорізноманіття? Як ви вважаєте, чому?

Таблиця 1

Сучасні показники біорізноманіття країн Євразії

Країна	За- гальна площа т.км ²	Лі- сис- тість %	Кількість видів				
			Су- динні рос- лини	Ри- би	Реп- тилії	Пта- хи	Ссав- ці
Україна	604	15,6	5100	247	41	270	126
Росія	16890	45,2	11400	290	116	628	269
Казахстан	2671	3,9	6000	104	61	396	178
Узбекистан	414	3	4800	83	66	431	97
Туркменістан	470	8	2900	108	87	397	103
Азербайджан	87	11,4	4300	100	63	248	99
Грузія	70	42,9	4350	84	65	150	107
Туреччина	770	11,5	8580	175	123	302	116
Болгарія	111	29,3	3570	207	52	383	94
Молдова	33	10,8	1750	82	28	177	68
Румунія	230	27,1	3550	87	44	249	84
Угорщина	92	18,6	2210	81	32	203	72
Польща	304	2,7	2450	85	27	227	84
Білорусь	207	35,5	2100	58	19	221	74

3. Користуючись роздатковим матеріалом, побудуйте стовпчасту діаграму «Показники біорізноманіття області».

4. Зробіть висновки.

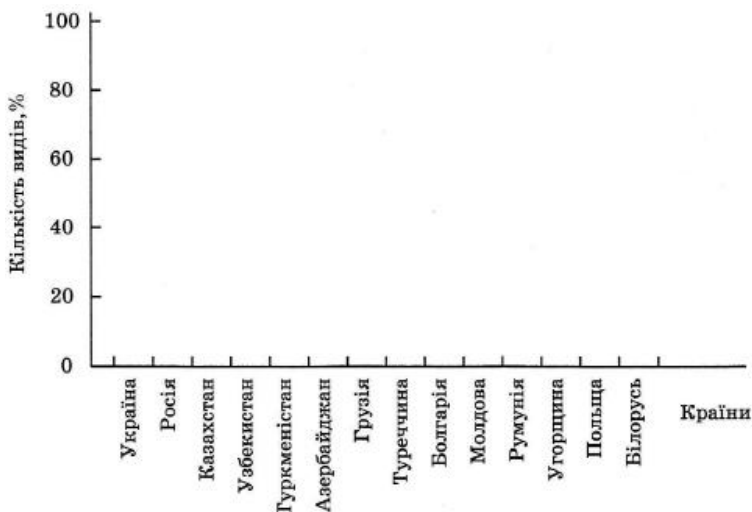


Рис.1. Показники біорізноманіття країн Євразії

Питання для самоконтролю

1. Поясніть термін «біологічне різноманіття».
2. Що є причиною великого біорізноманіття України?
3. Які типи ландшафтів є найбільш багатими на видове різноманіття?
4. У яких країнах Євразії відмічаються найвищі показники видового біорізноманіття і чому?

Практична робота № 2

Вивчення міжнародних природоохоронних конвенцій та угод щодо збереження біотичного та ландшафтного різноманіття

Мета роботи: Вивчити конвенції та угоди, ратифіковані верховною радою України; розглянути основні питання базових міжнародних конвенцій, угод та інших правових

механізмів щодо збереження біотичного та ландшафтного різноманіття.

Теоретична частина

Цілком очевидно, що природа не знає державних кордонів. Живі організми, здійснюючи сезонні міграції, безперешкодно їх перетинають. Тому для збереження мігруючих видів, особливо рідкісних і зникаючих, необхідне співробітництво у міжнародному масштабі. Існує ще одна гостра проблема – незаконна міжнародна торгівля об'єктами живої природи.

Основними міжнародними нормативно-правовими актами у цій галузі є міжнародні угоди та договори. Багатосторонні угоди – конвенції – уводяться в дію (ратифікуються) законодавчими органами держав-учасниць (в Україні – Верховною Радою). Основними конвенціями, які стосуються збереження біорізноманіття є:

- Конвенція про біологічне різноманіття (Ріо-де-Жанейро, 1992);
- Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (Вашингтон, 1973);
- Конвенція про збереження мігруючих видів диких тварин (Бонн, 1979);
- Конвенція про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979);
- Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення як середовища існування водоплавних птахів (Рамсар, 1971).

Найбільш високий міжнародний статус охорони традиційно мають види живих організмів, занесені до Вашингтонської конвенції. Ще у 1953 році Міжнародним союзом охорони природи (МСОП) була запроваджена так звана Міжнародна Червона книга, куди спочатку було занесено тільки найрідкісніших видів ссавців і птахів. Потім МСОП неодноразово переробляв цю книгу, складаючи нові Червоні списки, до яких увійшли представники інших таксонів живих організмів.

Важливим природоохоронним документом є також Європейський Червоний список, до якого занесено рідкісні та зникаючі види живих організмів країн Європи.

Хід роботи

Завдання 1. Заповнити таблицю 1, використовуючи роздатковий матеріал «Конвенції та угоди».

Таблиця 1

Перелік всесвітніх базових міжнародних конвенцій про збереження біотичного і ландшафтного різноманіття

Назва, місце і рік зачаткування конвенції, угоди	Правовий документ щодо участі України	Мета конвенції, угоди
1	2	3
Конвенція про біологічне різноманіття (CBD@ м. Ріо-де-Жанейро, Бразилія, 1992 р.)	Закон України про ратифікацію конвенції від 29.11.1994 р.	
Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що знаходяться під загрозою зникнення (CITES@ Вашингтон, США, 1973 р.)	Закон України про приєднання до конвенції від 14.05.1999 р.	
Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення головним чином як середовище існування	Закон України про приєднання до конвенції від 29.10.1996 р.	

1	2	3
Конвенція про збереження мігруючих видів диких тварин (Боннська конвенція® м. Бонн, ФРН, 1979 р.)	Закон України про приєднання до конвенції від 19.03.1999 р.	
Конвенція ООН про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання, особливо в Африці (м. Париж, Франція, 1994 р.)	Закон України про приєднання до конвенції від 04.07.2002 р.	

Завдання 2. Заповнити таблицю 2, використовуючи роздатковий матеріал «Конвенції та угоди».

Таблиця 2

Перелік всеєвропейських базових міжнародних конвенцій та угод про збереження біологічного та ландшафтного різноманіття

Назва, місце і рік започаткування конвенції, угоди	Правовий документ щодо участі України	Мета конвенції, угоди
1	2	3
Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Бернська конвенція м. Берн, Швейцарія 1979 р.)	Закон України про приєднання до конвенції від 29.10.1996 р.*	

1	2	3
Угода про збереження афро-євразійських мігруючих водно-болотних птахів (АЕВА діє у рамках Боннської конвенції м. Гаага, Нідерланди, 1995 р.)	Закон України про приєднання до конвенції від 04.07.2002 р.	
Угода про збереження кажанів в Європі (EUROBATS діє у рамках Боннської конвенції м. Лондон, Великобританія, 1991 р.)	Закон України про приєднання до конвенції від 14.05.1999 р.	
Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття (м. Софія, Болгарія, 1995 р.)	Підписано Міністром охорони навколишнього природного середовища України у 1995 р., ратифікація конвенції не потребується, бо в основі Всеєвропейської стратегії лежать існуючі міжнародні конвенції, угоди.	

Завдання 3. Заповнити таблицю 3, використовуючи роздатковий матеріал «Конвенції та угоди».

Таблиця 3

Перелік регіональних базових конвенцій, угод, директив щодо збереження біотичного та ландшафтного різноманіття

Назва, місце і рік започаткування конвенції, угоди	Мета конвенції, угоди
1	2
Конвенція про захист Чорного моря від забруднення (Бухарестська конвенція, 1992 р.)	
Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат (м. Київ, Україна, 2003 р.)	
Угода про збереження китоподібних Чорного моря, Середземного моря та прилеглої акваторії Атлантичного океану (діє у рамках Боннської конвенції м. Монако, 1996 р.)	
Директива Європейського союзу 79/409/ЕЕС про охорону диких птахів (Директива ЄС щодо диких птахів)	
Директива Європейського союзу 92/43/ЕЕС про охорону середовищ існування та дикої фауни і флори (Директива ЄС щодо середовищ існування)	

Питання для самоконтролю

1. Які цілі ставить перед собою Конвенція про біологічне різноманіття (1992 р.)?
2. У чому полягають головні завдання Бернської (1979 р.) конвенції?
3. Яка мета Угоди, що була прийнята у м. Монако у 1996 р.?
4. Яка мета Директиви Європейського союзу 92/43/ЕЕС?

Практична робота № 3

Визначення кількісного співвідношення та рівня домінування окремих видів у біоценозі

Мета роботи: навчитися визначати індекси Сімпсона, Бергера-Паркера, Маргалефа та Пієла.

Теоретична частина

Кількісну характеристику співвідношення між чисельністю різних видів дає індекс домінування Сімпсона:

$$C = \sum (n_i / N)^2,$$

де n_i — чисельність особин кожного з видів, а N — сумарна чисельність особин всіх аналізованих видів.

Індекс домінування Бергера-Паркера враховує тільки частку виду-домінанта:

$$D_{BP} = n_{max} / N,$$

де n_{max} — чисельність виду, що зустрічається найбільш часто.

Обидва показники приймають тим менше чисельне значення, чим більш вирівняна структура домінування, тобто, чим ближче оцінки чисельності для всіх видів. При цьому, індекс Сімпсона надає звичайним видам більшу вагу, оскільки при зведенні у квадрат малих відносин (n_i / N) виходять дуже малі величини.

Видове різноманіття, або міра видової неоднорідності угруповання, визначається по формулі Шеннона:

$$H_{Sh} = - \sum [(n_i / N) \cdot \ln (n_i / N)],$$

або формулі Сімпсона:

$$H_S = 1 - \sum (n_i / N)^2.$$

Обидва показники приймають максимальне значення при рівності чисельності всіх видів в угрупованні. При цьому показник різноманіття Шеннона прямує до величини $H_{Sh} \rightarrow \ln s$, а показник різноманіття Сімпсона — $H_S \rightarrow (s-1)/s$, де s — загальна кількість видів.

Для чисельної оцінки видового багатства угруповання використовують індекс Маргалефа:

$$D_M = \frac{s - 1}{\ln N}$$

Чим більше видів, тим вище значення цього індексу. Зростання числа особин при незмінному числі видів веде до зниження значення індексу.

Рівномірність видового розподілу, що також відбиває ступінь різноманіття угруповання, визначається індексом вирівненості за Пієлом:

$$E = H_{Sh} / \ln s,$$

де H_{Sh} — значення показника різноманіття Шеннона для даного угруповання. Індекс вирівненості Пієла приймає значення від 0 до 1. Для реальних угруповань даний показник рідко перевищує 0,80.

Практичне завдання.

При аналізі рослинного угруповання дубово-грабового лісу відмічена присутність 10 видів дерев, чисельність особин яких представлена нижче в таблиці. Необхідно оцінити індекси домінування, різноманіття та видового багатства даного угруповання.

Таблиця 1

Результати спостережень

Вид	Граб	Дуб	Клен	Ясен	Осика	Ліщина	Тополя	Береза	Липа	Черешня
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Чисельність, шт./га	100	75	60	55	40	35	15	10	5	5

Хід роботи

1. Проведіть аналіз структури даного рослинного угруповання.

2. Обрахуйте індекси домінування за Сімпсоном (C) та Бергером-Паркером (D_{BP}).

3. Побудуйте та проаналізуйте графік кривої Уіттекера домінування-різноманіття. Для цього по осі ОУ відкладайте значення долі сумарної чисельності кожного виду в загальній чисельності у напівлогарифмічному масштабі:

$$p_i = (n_i / N) \cdot 100\%$$

Крива I типу відповідає ситуації, коли всі члени угруповання перебувають у сильній залежності від деякого ресурсу, причому має місце випадкове, але без перетинань розподіл екологічних ніш видів уздовж градієнта даного ресурсу (модель “розламаного стрижня”).

Крива II типу характерна для угруповань, що складаються з невеликого числа видів, які знаходяться у жорсткій конкуренції за обмежені ресурси, нерідко в суворих умовах зовнішнього середовища.

Крива III типу характерна для угруповань із високою видовою насиченістю, в умовах, коли “успіх” того або іншого виду визначається великою кількістю незалежних і однорідних по силі впливу факторів.

Таким чином, чим вище крива й чим більше вона сплюснена, тим більше при даному числі видів загального різноманіття.

4. Визначте, до якого типу відноситься отримана крива. На що вказує її будова?

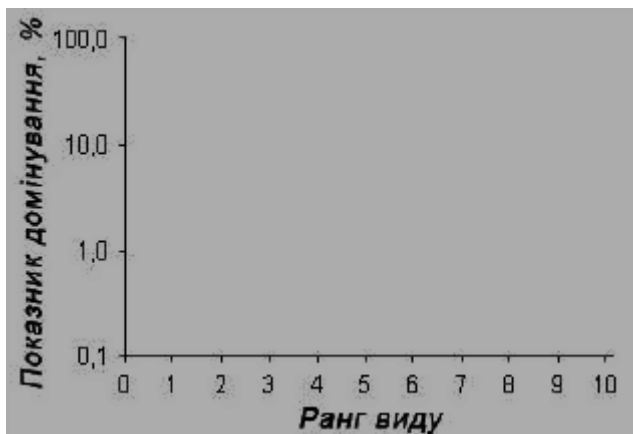


Рис. 1. Графік кривої Уїттекера

5. Обрахуйте індекси видового різноманіття за Шенноном (H_{Sh}) та Сімпсоном (H_S).

6. Дайте оцінку видового багатства деревних рослин лісу, використовуючи індекс Маргалефа (D_M).

7. Оцініть рівномірність видового розподілу за Пієлом (E).

8. Зробіть висновок.

Варіанти для виконання завдань

Завдання 1.

Розрахувати індекс видового багатства (індекс Маргалефа), якщо відомо, що число особин у вибірці складає 259. Вибірка представлена 23 видами.

Завдання 2.

Відомо, що умовну вибірку, взяту у лісовому комплексі, становить 781 особина птахів, які представлені п'ятьма видами:

велика синиця – 257 особин, чорний дрізд 152 особини, сойка – 209 особин, вівсянка – 84 особини, кропив'янка – 79 особин. Знайдіть індекс Шеннона, індекс домінування Бергера-Паркера. Зробіть висновки про стан орнітофауни лісового комплексу.

Завдання 3.

Визначити число видів у вибірці, якщо відомо, що індекс видового багатства Маргалефа дорівнює 5,538, а число особин у вибірці дорівнює 387.

Завдання 4.

Знайти індекс Маргалефа для вибірки, у якій 17 видів ссавців представлені 795 особинами.

Завдання 5.

Умовна вибірка птахів зроблена у селітебній зоні. Вона складається із 419 особин, що представлені 7-ма видами, які не є рідкісними на даній території, в т.ч.: голубів – 79, шпаків – 59, ластівок – 37, горобців – 118, ворон – 65, сорок – 34, стрижив – 27. Розрахувати індекс видового різноманіття та дисперсію Шеннона.

Завдання 6.

Розрахувати видове багатство екосистеми озера Біле, якщо відомо, що воно включає в себе 25 видів живих організмів, а загальне число особин становить 579.

Завдання 7.

Використовуючи індекс видового різноманіття Сімпсона, розрахувати видове різноманіття листяного лісу, якщо його біоценоз включає: дуб – 73, береза – 50, глід – 12, білка – 26, заєць русак 43 особини.

Завдання 8.

Розрахувати індекс видового різноманіття природного заповідника, якщо його біогеоценоз включає наступні види, які занесені до Червоної книги: жужелиця кавказька – 113, лісовий кіт – 87, жук олень – 98, тис ягідний – 75, дзвіночки персиколісті – 101, самшит Колхідський – 9. Який індекс слід використати для вирішення даної задачі? Розрахувати індекс вирівненості Пієлу (E) екосистеми природного заповідника.

Питання для самоконтролю

1. Який показник характеризує кількісне співвідношення між чисельністю різних видів ?
2. Який показник враховує частку виду-домінанта?
3. Назвіть величину, яку використовують для чисельної оцінки видового багатства угруповання.
4. Що характеризує індекс вирівненості за Пієлом?

Практична робота № 4

Червона книга як метод збереження біорізноманіття на популяційно-видовому рівні

Мета роботи: ознайомитись з історією створення Червоної книги, її метою і завданнями; вивчити структуру Червоної книги.

Теоретична частина

Ідея створення Червоної книги належить англійському зоологу, професору Пітеру Скотту. Метою заснування Червоної книги було поліпшення охорони рідкісних і таких, що знаходяться під загрозою зникнення, видів рослинного та тваринного світу. Червона книга також – основа для розробки подальших дій, спрямованих на охорону занесених до неї видів тварин і рослин.

Червоні книги – офіційні документи неурядових міжнародних і національних адміністративних організацій, які містять систематизовані відомості про рослини і тварин світу чи окремих регіонів, стан яких викликає стурбованість за їх майбутнє.

Формування першого видання Міжнародної Червоної книги тривало 14 років. У результаті багаторічної роботи Комісії у 1963 році вийшло друком перше видання книги, так званий реєстр рідкісних і зникаючих видів диких рослин і тварин – він отримав назву «Червона книга фактів». На сьогодні Червона книга МСОП існує у вигляді електронних баз

даних, які розміщені в Інтернеті. Ці відомості щорічно уточнюються, а переглядаються й аналізуються через кожні 4–5 років.

У 1990 році в Туреччині було завершено складання проекту Європейського Червоного списку тварин і рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі, а через рік у Фінляндії Європейська економічна комісія остаточно прийняла Європейський Червоний список, а також ряд рекомендацій до урядів країн-учасниць щодо застосування даного списку.

Європейський Червоний список – це перелік таксонів тварин і рослин, які зустрічаються в Європі і знаходяться під загрозою глобального вимирання.

В ньому використовуються такі категорії МСОП: зниклі, зникаючі, вразливі, рідкісні, невизначені та недостатньо відомі. На сьогодні він включає 60 видів ссавців, 28 – птахів, 37 – рептилій, 19 – амфібій, 38 –прісноводних риб, 238 – безхребетних і майже 4500 видів судинних рослин. За даними Каталогів раритетного біорізноманіття, в заповідниках та національних природних парках України зростає 110 видів судинних рослин, які занесені до Європейського Червоного списку.

Червона книга України є офіційним державним документом, який містить перелік рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів тваринного і рослинного світу у межах території України, її континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони, а також узагальнені відомості про сучасний стан цих видів тваринного і рослинного світу та заходи щодо їх збереження і відтворення.

Червона книга має значення:

- біологічне – вона розрахована на фахівців, науковців;
- природоохоронне – передбачає розробку заходів збереження тварин і рослин;
- юридичне – встановлює особливий правовий статус видів тварин і рослин; визначає підвищену кримінальну, адміністративну та матеріальну і моральну відповідальність.

Одним із заходів збереження цієї різноманітності тваринного і рослинного світу є ведення Червоної книги України, куди заносяться види, що внаслідок різних причин опинилися під загрозою зникнення.

У Червоній книзі України про кожний з видів тварин і рослин, занесених до неї, подано такі відомості: українська та латинська назви, категорія, поширення, основні місця знаходження, чисельність у природі (в тому числі й за межами України), її зміни, відомості про розмноження або розведення в неволі (культури), заходи, що вжиті та які необхідно вжити для їх охорони, джерела інформації. У книзі також містяться картосхеми розповсюдження та фотографії (малюнки) занесених до неї видів тварин і рослин.

Особи, які порушують правила охорони й умови відтворення рідкісних видів, занесених до Червоної книги, притягаються до адміністративної, матеріальної або кримінальної відповідальності відповідно до законодавства України. Розміри компенсацій за ці порушення визначаються за таксами, затвердженими Кабінетом Міністрів України.

Ведення Червоної книги, тобто стеження за її регулярним (раз у 10 років) перевиданням покладено на Міністерство екології та природних ресурсів України.

У 2009 р. вийшло третє видання Червоної книги України. До нього занесено 542 види тварин: гідроїдні поліпи (2 види), круглі (2) та кільчасті (9) черви, ракоподібні (31), павукоподібні (2) та багатоніжки (3), ногохвістки (2), комахи (226), молюски (20), круглороті (2) та риби (69), земноводні (8), плазуни (11), птахи (87), ссавці (68). Кількість видів тварин у третьому порівнянні з другим виданням збільшилась на 160 видів, а у другому порівнянні з першим — на 297 видів.

До третього видання «Червона книга України» (рослинний світ) занесено 826 видів рослин і грибів. Кількість видів рослин у третьому порівнянні з другим виданням збільшилась на 285 видів, а у другому порівнянні з першим — на 390 видів. Таким чином, з урахуванням приблизно однакових проміжків часу між виданнями Червоної книги України, спостерігається певне

уповільнення темпів зменшення втрати різноманіття видів рослин і грибів України.

Відповідно до Червоної книги України (2009), залежно від стану популяції та ступеня загрози зникнення певного виду, йому надається статус охорони – категорія:

0 – зниклі: види, про які після неодноразових пошуків відсутня будь-яка інформація про наявність у природі чи штучних умовах;

I – зникаючі: види, які перебувають під загрозою зникнення у природних умовах і збереження яких є малоймовірним, якщо триватиме дія факторів, що негативно впливають на стан їх популяцій;

II – вразливі: види, які у найближчому майбутньому можуть бути віднесені до категорії зникаючих, якщо триватиме дія факторів, що негативно впливають на стан їх популяцій;

III – рідкісні: види, популяції яких невеликі і на даний час не належать до категорії зникаючих чи вразливих, хоча їм загрожує небезпека;

IV – неоцінені (невизначені): види, про які відомо, що вони можуть належати до попередніх категорій, але ще не віднесені до них;

V – недостатньо відомі: види, які не можна віднести до жодної із зазначених категорій через відсутність необхідної повної і достовірної інформації.

За вищевказаним Законом, додається ще одна категорія: «**зниклі в природі**» – види, які зникли в природі, але збереглися у спеціально створених умовах.

Хід роботи

1. Ознайомтесь із роздатковим матеріалом та заповніть таблицю 1.
2. Обговоріть результати виконаного завдання та зробить висновки.
3. Зробити висновки.

Таблиця 1

Позна- чення кате- горії	Назва категорії	Опис категорії	Приклад
0	«Зниклі»		
	«Зниклі в природі»		
I	«Зникаючі»		
II	«Вразливі»		
III	«Рідкісні»		
IV	«Неоцінені»		
V	«Недостат- ньо відомі»		

Питання для самоконтролю

1. Що являє собою Червона книга України?
2. Які дані містить Червона книга України?
3. В чому полягає значення Червоної книги?
4. Назвіть категорії залежно від стану популяції та ступеня загрози зникнення певного виду.

Практична робота 5

Вивчення структури державного кадастру рослинного світу України

Мета роботи: дослідити поняття кадастру, ознайомитись зі структурою державного кадастру рослинності України.

Теоретична частина

Кадастр рослинного світу, кадастр флористичний – систематизоване зведення відомостей про флору певної території.

Державний кадастр рослинного світу містить відомості і документи про розподіл об'єктів рослинного світу між власниками і користувачами земельних ділянок, кількісні та якісні характеристики народногосподарської і наукової цінності рослинних ресурсів, поділ природних рослинних угруповань на категорії, економічну оцінку технічних, кормових, лікарських, харчових та інших властивостей природних рослинних ресурсів, інші дані про рослинні природні ресурси, необхідні для забезпечення їх невиснажливого використання, відтворення й ефективної охорони (рис.1).

Під **флорою** розуміють історично складену сукупність видів рослин, поширених на певній території (флора Європи) або на території з певними умовами («флора боліт») у даний час або в минулі геологічні епохи.

Флора України характеризується значною різноманітністю видового складу. На території України нараховується до 16 тис. видів рослин, в тому числі понад 4 тис. видів вищих дикорослих рослин. Із покритонасінних найбільше зустрічаються у нас рослини родини складноцвітих (700 видів) та бобових (близько 300 видів).

Рослінність — сукупність рослинних угруповань (фітоценозів) планети в цілому або її окремих регіонів та місцевостей.

Таблиця 1

Структура державного кадастру рослинного світу України

ФЛОРА	РОСЛИННІСТЬ	РОСЛИННІ РЕСУРСИ
Судинні	Лісова	Лікарські
Мохоподібні	Чагарникова	Харчові
Лишайники	Степова	Пряно-ароматичні
Водорості	Лучна	Технічні
Гриби	Болотна	Кормові
	Водна	
	Галофітна	
	Аридна	
	Синантропна	

Розрізняють природну та антропогенну рослинність, а також сучасну рослинність та рослинність минулих географічних періодів. Основними типами рослинності в Україні є лісова, степова, лучна і болотна.

Лісова рослинність. Загальна площа лісів в Україні – близько 10 млн. гектарів, що становить приблизно 14 % її території. Найбільшою є лісистість в Українських Карпатах (40,5%) і Кримських горах (32%).

У лісах переважають молоді та середньовікові дерева, поширені такі породи, як сосна, ялина, бук, дуб. Вони займають близько 90% лісопокритої площі. Крім того, є насадження граба, липи, клена, берези, тополі, вільхи тощо. Соснові (борові) ліси займають великі площі на Поліссі, а також у долинах річок Лісостепу і Степу. Вони ростуть на дерново-підзолистих піщаних ґрунтах, бідних на гумус та поживні речовини. На кращих ґрунтах поширені дубово-соснові ліси.

Степова рослинність в природному вигляді до нього часу збереглася тільки на схилах балок, у передгір'ях Криму, на піщаних косах Азово-Чорноморського узбережжя, островах. Ділянки цілинних степів охороняються в заповідниках. У типовій степовій зоні на півночі була поширена різнотравно-типчаково-ковилова рослинність на звичайних чорноземах (ковила, тонконіг, стоколос, горицвіт весняний, молочай степовий, шавлія, астрагал), на півдні - типчаково-ковилова на чорноземах південних і темно-каштанових ґрунтах (типчак, ковила українська, келерія, з різнотрав'я - будяк, пижмо), вздовж Азово-Чорноморського узбережжя – полиново-злакова рослинність на каштанових солонцюватих ґрунтах.

Луки залежно від умов розміщення поділяються на заплавні, суходільні, низинні, гірські. На заплавних луках поширені зарості лози, трави з вівсяниці, мітлиці, келерії, а також конюшина, жовтець, щавель, деревій тощо. На суходільних луках ростуть мітлиця, пахучий колосок, костриця, кульбаба, волошки. Низинні луки приурочені до знижень на вододілах, терасах, долинах, тому вони тривалий час обводнені. В їх трав'яному покриві переважають вівсяниця червона, тимофіївка лучна, осока звичайна, конюшина лучна і біла. Луки

використовуються як сіножаті. Гірські луки поширені в Українських Карпатах. У травостої гірських луків поширені вівсяниця, білоус, конюшина, лядвенець. В субальпійському поясі сформувались луки з білоуса, тимофіївки, осоки вічнозеленої, вівсяниці.

Болотна рослинність розвивається у зниженнях з надмірним зволоженням. Болота займають близько 2% території України. Найбільше поширення вони дістали на Поліссі. Болота мають значні запаси торфу. За розміщенням розрізняють болота заплавні, низинні, долинні, притерасні, старих річищ. Найбільш поширені низинні болота. В їх рослинному покриві переважають трав'яні і трав'яно-мохові угруповання. Поширені осока, очерет, рогіз, тростяниця, хвощ, лепеха та ін. З дерев – вільха чорна, менше – сосна, береза, верба, чагарники з верби і берези.

Водні рослини — рослини, які ростуть у воді. Серед них розрізняють: гідрофіти — рослини, що занурені у воду лише нижньою частиною (очерет, рогіз, комиш), гідатофіти — рослини, повністю або більшою своєю частиною занурені у воду (латаття, ряска, елодея).

Галофіти - солестійкі рослини. Особливо цікаві галофіти, яким притаманна значна стійкість до високих концентрацій солей (сарзан, кермек, солонець, солерос).

Аридна рослинність розвивається в умовах, коли рослини відчують нестачу вологи під час вегетації (фітоценози пустель, ксерофітних рідколій). У них виникли різноманітні способи адаптації до нестачі вологи: короткий період вегетації, морфологічні і анатомічні пристосування (редукція листя, їх опушення), фізіологічні адаптації (підвищення осмотичного тиску клітинного соку і ін.).

Синантропна рослинність — рослинність, яка отримує переваги з антропогенних заходів зміни середовища і, отже, поширюється поблизу антропогенних ландшафтів, тобто близько житла людини, поля, пасовища, дороги, населених пунктів. До них належать культурні та бур'янові рослини.

Лікарські рослини – рослини, органи або частини яких є сировиною для отримання засобів, що використовуються у

народній, медичній або ветеринарній практиці з лікувальною або профілактичною метою.

На сьогодні відомо близько 500 000 видів рослин, однак лише невелика частина (приблизно 10%) з них широко застосовується у медицині (звіробій, ромашка лікарська, календула, шипшина, обліпіха, солодка, подорожник, м'ята, шавлія, айр та ін.)

Пряно-ароматичні рослини — рослини, які містять ароматичні або пекучо-смакові речовини (ефірні олії, глікозиди, таніди тощо).

До них належать гвоздичне дерево, перець чорний, ваніль, імбир, петрушка, часник, кріп та ін.

Технічні культури — сільськогосподарські рослини, що використовують в основному як сировину для різних галузей промисловості (харчової, текстильної, миловарної, лакофарбової, фармацевтичної та ін.): соняшник, льон-кчерявець, ріцина, ріпак, соя, троянда, дуб, хміль.

Хід роботи

1. За вихідними даними у таблицях 2-4 наведіть приклади і дайте характеристику флори, рослинності та рослинних ресурсів області.

Таблиця 2

Флора області

Флора	Представники	Характеристика одного виду
Судинні		
Мохоподібні		
Лишайники		
Водорості		
Гриби		

Таблиця 3

Рослинність області

Рослинність	Представники	Характеристика видів
Лісова		
Чагарникова		
Степова		
Лучна		
Болотна		
Водна		
Галофітна		
Аридна		
Синантропна		

Таблиця 4.

Рослинні ресурси області

Рослинні ресурси	Представники	Характеристика ресурсів
Лікарські		
Харчові		
Пряно-ароматичні		
Технічні		
Кормові		

2. Зробіть висновок.**Питання для самоконтролю**

1. Що являє собою державний кадастр рослинного світу України?
2. Дайте поняття флори і рослинності.
3. Назвіть складові флори, рослинності та рослинних ресурсів.
4. Наведіть приклад основних типів рослинності в Україні.

Практична робота № 6

Оцінка значущості заповідної території

Мета роботи: оволодіти методикою оцінки значущості мережі природно-заповідного фонду та визначити найважливіші критерії значущості заповідної території.

Теоретична частина

При аналізі значущості природно-заповідного фонду (ПЗФ) необхідно враховувати низку загальних критеріїв, найважливішими із яких є: їх кількість, загальна площа, показник заповідності території та ботанічна значущість.

1. *Загальна кількість природно-заповідних територій та об'єктів певної території ($N_{заг}$)* (адміністративних, фізико-географічних, геоботанічних областей, районів й інших одиниць адміністративного та природного районування).

2. *Загальна площа природно-заповідного фонду певної території, ($S_{заг}$), га.*

3. *Відсоток заповідності, тобто відношення площі природно-заповідного фонду певної території ($S_{пзф}$) до її загальної площі ($S_{заг}$):*

$$k_{пзф} = S_{пзф} 100 / S_{заг}$$

Оцінка проводиться за 5-бальною шкалою: при $k_{пзф} = 1-2\%$ - 1 бал (низька), при 2,1-4,0% - 2 бали (задовільна), при 4,1-6,0 - 3 бали (достатня), при 6-8% - 4 бали (висока), при 8,1-10,0% - 5 балів (дуже висока).

Крім загальних показників, що характеризують ПЗФ, використовують спеціалізовані показники, одним із яких є ботанічна значущість території.

4. *Ботанічна значущість природно-заповідних територій* оцінюється за *флористичними* та *ценотичними* критеріями.

При виборі ділянок для заповідання з метою збереження різноманіття видів рослин важливим є оцінка флористичного складу даної території.

Флористичні критерії належать до числа найбільш

загальних, первинних критеріїв оцінки рослинного світу. До них відносять: *багатство видів рослин; таксономічна різноманітність (співвідношення відділів, класів, порядків, родин, родів, у першу чергу, видів); екологічна різноманітність видів рослин; різноманітність життєвих форм видів рослин; кількість видів, занесених до Червоної книги України; кількість видів, занесених до Європейського Червоного Списку, Міжнародних Червоних списків, Бернської конвенції тощо; кількість видів, занесених до регіональних списків (адміністративних областей); кількість реліктових та ендемічних видів; кількість видів на межі ареалу.*

1.1. Флористичну репрезентативність (типовість) та унікальність оцінюють за охопленням мережею ПЗФ флори регіону в цілому та рідкісних видів флори за формулою:

$$k_3 = \frac{B_3}{B_p} \cdot 100\%,$$

де B_3 – кількість видів рослин на природно-заповідній території;

B_p – кількість видів рослин у регіоні.

Оцінюється за п'ятибальною шкалою: 1 бал (до 20%) – оцінка низька, 2 бали (20-40%) – задовільна, 3 бали (40-60%) – достатня, 4 бали (60-80%) – висока, 5 балів (80-100%) – дуже висока (Андрієнко та ін., 1998).

При оцінці природно-заповідних об'єктів важливо встановити їх *ценотичні критерії*. Відомо, що флора і рослинність нерозривно інтегровані в єдиному рослинному покриві. Кожній елементарній (конкретній) флорі відповідає своя сукцесійна система рослинності, тобто закономірно організована система рядів природних змін рослинних угруповань (сукцесійних рядів).

1.2. Ценотична репрезентативність та унікальність певної території оцінюється різноманітністю рослинних угруповань та наявністю типових та рідкісних рослинних угруповань, занесених до Зеленої книги України (до неї занесено 127 рослинних угруповань) за формулою:

$$k_3 = \frac{Ц_r}{Ц_p} \cdot 100\% ,$$

де $Ц_r$ – кількість класифікаційних одиниць рослинності на ПЗТ;

$Ц_p$ – кількість класифікаційних одиниць рослинності в регіоні.

Оцінюється за п'ятибальною шкалою: 1 бал (до 20%) – оцінка низька, 2 бали (20-40%) – задовільна, 3 бали (40-60%) – достатня, 4 бали (60-80%) – висока, 5 балів (80-100%) – дуже висока (Андрієнко та ін., 1998).

Х і д р о б о т и

Користуючись роздатковим матеріалом у вигляді таблиць по ПЗФ області, Червоної книги України; Зеленої книги України; кольорових ілюстрацій; визначників та ін. джерел, визначити:

- 1) загальну кількість природно-заповідних територій та об'єктів заданої території ($N_{\text{зар}}$);
- 2) загальну площу природно-заповідного фонду заданої території ($S_{\text{зар}}$);
- 3) відсоток заповідності заданої території та оцінити за шкалою;
- 4) флористичну репрезентативність заданої території та оцінити за шкалою;
- 5) зробити висновки про значущість заповідної території.

Питання для самоконтролю

1. За якими показниками оцінюють значущість природно-заповідних територій?
2. Як вираховують відсоток заповідності?
3. Які показники відносять до флористичних критеріїв?
4. Які показники відносять до ценотичних критеріїв?

Практична робота № 7

Визначення розміру шкоди, заподіяної внаслідок незаконного знищення диких тварин

Мета роботи: визначити розмір шкоди, заподіяної внаслідок незаконного добування чи знищення об'єктів тваринного світу, пошкодження або знищення їх жител та місць перебування і розмноження.

Теоретична частина

Згідно з «Загальнодержавною програмою збереження біорізноманіття на 2005-2025 роки» біорізноманіття є національним багатством України, збереження та невиснажливе використання якого визнано одним з пріоритетів державної політики в сфері природокористування, екологічної безпеки та охорони довкілля, невід'ємною умовою поліпшення його стану та екологічно збалансованого соціального, економічного розвитку.

Цьому сприяють *такси* (плати) за пошкодження або знищення об'єктів, занесених до Червоної книги України.

Розрахунок шкоди, заподіяної порушенням законодавства про природно-заповідний фонд внаслідок незаконного добування чи знищення об'єктів тваринного світу, пошкодження або знищення їх жител та споруд, місць перебування і розмноження відбувається згідно Постанови КМУ № 541 від 29.07.2013 р «Про затвердження такс для обчислення розміру шкоди, заподіяної порушенням законодавства про природно-заповідний фонд» (Постанову КМУ № 521 від 21.04.1998 р. «Про затвердження такс для обчислення розміру відшкодування шкоди, заподіяної порушенням природоохоронного законодавства у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України» скасовано).

Розрахунок шкоди виконується за формулою:

$$\Pi = \sum_{i=0}^n (\Pi_i \cdot n) + \sum_{i=0}^n (\Pi_i \cdot n_{\text{ж}} \cdot K_{\text{ж}}) + \sum_{i=0}^n (\Pi_i \cdot n_e \cdot K_e) + \sum_{i=0}^n (\Pi_i \cdot n_{\text{я}} \cdot K_{\text{я}}) , \quad (1)$$

де Π_i – розмір шкоди, нанесеної незаконним добуванням чи знищенням об'єктів тваринного світу, занесених до Червоної Книги України, грн./особ. (таблиця 2);

n – кількість особин незаконно добутих чи знищених об'єктів тваринного світу, занесених до Червоної Книги України (табл. 1);

$n_{\text{ж}}$ – кількість пошкодженого житла об'єктів тваринного світу, занесених до Червоної Книги України, шт. (табл. 1);

$K_{\text{ж}}$ – коефіцієнт, який враховується при пошкодженні житла об'єктів тваринного світу, занесених до Червоної Книги України ($K_{\text{ж}}=2$);

n_e – кількість незаконно видобутих чи знищених ембріонів об'єктів тваринного світу, занесених до Червоної Книги України, шт. (табл. 1);

K_e – коефіцієнт, який враховується при видобуванні чи знищенні ембріонів об'єктів тваринного світу, занесених до Червоної Книги України ($K_e=2$);

$N_{\text{я}}$ – кількість незаконно видобутих чи знищених яєць птахів, занесених до Червоної Книги України, шт. (табл. 1);

$K_{\text{я}}$ – коефіцієнт, який враховується при видобуванні чи знищенні яєць птахів, занесених до Червоної Книги України ($K_{\text{я}}=1$).

Особливі випадки оцінки розміру шкоди:

1. Розмір шкоди, заподіяної незаконним добуванням чи знищенням тварин із класів комах та земноводних, поширюється також і на личинкову стадію розвитку.

2. Розмір шкоди, встановлений для систематичних груп тварин, поширюється на всі види в цих групах.

3. У разі, коли незаконними діями на території природно-заповідного фонду спричинено знищення колонії тварин (у тому числі без знищення або розорення гнізд та інших жител), компенсація за шкоду нараховується як за знищення всіх гнізд (жител) у колоніальному оселенні.

4. За знищення або незаконне вилучення тварин, що перебувають в зоологічних колекціях зоопарків, зоосадів, океанаріумів, інших установ та об'єктів природно-заповідного фонду, створених з метою організації освітньо-виховної роботи та утримання тварин у неволі або напіввільних умовах, а також за жорстоке поводження з тваринами, яке призвело до їх загибелі, розмір шкоди визначається трикратною сумою витрат на придбання тварин відповідних видів для поновлення колекцій.

Х і д р о б о т и

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом.
2. Розрахувати шкоду заподіяну порушенням законодавства про природно-заповідний фонд внаслідок незаконного добування чи знищення об'єктів тваринного світу, пошкодження або знищення їх жител та споруд, місць перебування і розмноження згідно свого варіанту.
3. Охарактеризувати види знищених тварин, занесених до Червоної Книги України згідно варіантів.
4. Зробити висновок щодо заподіяної шкоди довікіллю та шляхів її мінімізації.

Таблиця 1

ВАРІАНТИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ

Характеристика незаконно видобутих чи знищених
об'єктів тваринного світу, пошкоджених або знищених
жител та споруд, місць перебування і розмноження

№ вар.	Вид об'єкту тваринного світу	Кількість, екз.	Примітка
1	2	3	4
1	лось буревісник малий черепаха болотна	1 2 5	
2	кулан туркменський чапля велика біла ропуха	1 1 6	Знищено 1 гніздо
3	олень благородний лебідь-шипун жужелиця	2 8 15	Знищено 1 ембріон
4	лань перепел скарабей	1 3 15	Знищено 1 ембріон
5	олень плямистий чапля мала біла тритон	2 1 2	Знищено 1 гніздо Пошкодж. 3 нори
6	свиня дика чапля сіра скорпіон	2 1 2	Знищено 1 гніздо
7	муфлон фламінго камбала-калкан	2 1 2	
8	козуля лебідь-кликун мурашиний лев	1 8 5	Знищено 1 ембріон
9	бобер лелека білий риюча оса	1 4 10	

1	2	3	4
10	лисиця яструб великий павичеве око	3 2 5	Знищено 3 гнізда
11	єнотовидний собака чапля руда гадюка звичайна	2 1 5	Знищено 1 гніздо
12	вовк куріпка біла щука	4 3 2	Знищено 2 ембріони
13	норка американська фазан звичайний співуча цикада	2 1 5	Знищено 2 ембріони
14	бабак орлан-довгохвіст скумбрія	1 1 3	Знищено 2 нори
15	ондатра лунь болотяний ікра земноводних	2 2 1 кладка	Знищено 1 гніздо
16	їжак звичайний зозуля звичайна річковий рак	4 1 10	
17	білка повзик коловертка	1 3 4	
18	сліпак звичайний мартин омар	4 8 2	Знищено 1 ембріон Знищено 4 яйця
19	пацюк чорний сова вухата веретільниця	4 3 5	
20	полівка водяна ремез богомол	14 2 5	Знищено 3 нори Знищено 1 гніздо

Таблиця 2

Довідкові дані для виконання практичної роботи

Об'єкти тваринного світу	Одиниця виміру	Розмір шкоди, гривень
1	2	3
Звірі:		
лось	за 1 особину	40000
кулан туркменський		20000
олень благородний		16500
лань, олень плямистий, свиня дика		11000
муфлон, козуля		8800
бобер, борсук		2860
лисиця, єнотовидний собака		2605
вовк		1000
бабак, норка американська		2710
ондатра, нутрія вільна		1824
їжак звичайний, кріт		260
білка		495
сліпак звичайний		521
пацюк чорний		182
полівка водяна		26
Птахи:		
чапля велика біла і мала біла	за 1 особину	3645
чапля сіра і руда		1730
лелека білий		2970
лебідь-шипун, лебідь-кликун		2657
яструб великий		4950
лунь болотяний		1250
орлан-довгохвіст		3000
фламінго		2657
куріпка біла		939
фазан звичайний		939
мартин		250
зозуля звичайна		396

сова вухата		1484
ремез		521
повзик		350
перепел		469
буревісник малий		250
Плазуни:		
черепаха болотяна	за 1	350
гадюка звичайна, веретільниця	особину	730
Земноводні:		
тритон	за 1	26
ропуха	особину	47
ікра земноводних	за 1 кладку	26
Риби:		
щука	за 1	602
камбала-калкан	екземпляр	1515
скупмрія		752
Метелики:		
павичеве око, перламутрівка велика лісова,	за 1 особину	16
співуча цикада, богомол		21
Жуки:		
жужелиця (турун)	за 1	31
скарабей, носоріг	особину	26
Сітчастокрилі:		
мурашиний лев	за 1 особину	16
Перетинчастокрилі:		
бджолині, риюча оса	за 1 особину	10
Павукоподібні:		
скорпіон, псевдоскорпіон,	за 1 особину	8
Ракоподібні:		
річковий рак, рак-самітник	за 1	45
омар	особину	1560

Круглі черви:		
коловертка	за 1 особину	301
Кишквопорожнинні:		
гідроїди, медузи, коралові поліпи	за 1 особину	2

Питання для самоконтролю

1. Згідно якого документу проводиться розрахунок шкоди, заподіяної порушенням законодавства про природно-заповідний фонд внаслідок незаконного добування чи знищення об'єктів тваринного світу?

2. Які коефіцієнти необхідно враховувати при розрахунку розміру шкоди, нанесеної незаконним добуванням чи знищенням об'єктів тваринного світу, занесених до Червоної Книги України?

3. Від яких показників залежить розрахунок шкоди, заподіяної порушенням законодавства про природно-заповідний фонд внаслідок незаконного добування чи знищення об'єктів тваринного світу, пошкодження або знищення їх жител та споруд, місць перебування і розмноження?

4. Надайте характеристику особливих випадків оцінки розміру шкоди.

Література

1. Андронов В. А., Варивода Є. О., Тітенко Г. В. Заповідна справа : навч. посіб. Х., НУЦЗУ, 2013. 204 с.
2. Заповідна справа : навч.-метод. посіб. / О. В. Мудрак та ін. Вінниця : ВНАУ, 2011. 96 с.
3. Кузьмішина І. Флора і рослинність України : курс лекцій. Луцьк : Друк ПП Іванюк В.П., 2016. 152 с.
4. Методичні вказівки до проведення лабораторних робіт з дисципліни «Основи біорізноманіття» для студентів спеціальності 6.051401 - «Біотехнологія» . Відповідальний за випуск: ас. Субін О.В. Рекомендовано до друку Вченою радою ННІ Рослинництва, екології і біотехнологій НУБіП України, протокол № 4 від «17» листопада 2014 року.
5. Петроченко В. І. Біологічне різноманіття Запорізької області : метод. посіб. Запоріжжя : КЗ «ЗОЦТКУМ» ЗОР, 2011. 96 с.
6. Руденко С. С., Костишин С. С., Морозова Т. В. Загальна екологія : навч. посіб. Чернівці, 2008. 308 с.